

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89730142.0

22 Anmeldetag: 12.06.89

51 Int. Cl.⁵: B 22 D 11/06

B 22 D 11/12, B 22 D 11/20,
B 21 B 1/46, B 21 B 13/22

30 Priorität: 04.07.88 DE 3822939
08.03.89 DE 3907905

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.90 Patentblatt 90/02

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

72 Erfinder: Burau, Armin, Dipl.-Ing.
Krähenbüschken 22
D-4330 Mülheim (DE)

Lenk, Rainer
Hultschiner Strasse 44
D-4100 Duisburg 1 (DE)

Eberhardt, Hans-Georg, Dipl.-Ing.
Gaussstrasse 7
D-4100 Duisburg 1 (DE)

Pfluger, Manfred
Kleestrasse 30
D-4100 Duisburg (DE)

Ehrenberg, Hans Jürgen, Dipl.-Ing.
Im Kleinen Winkel 28
D-4000 Düsseldorf 31 (DE)

Rahmfeld, Werner, Dr.Ing.
Stockweg 22
D-4330 Mülheim (DE)

Franzen, Hans Uwe, Dipl.-Ing.
Grossenbaumer Allee 120
D-4100 Duisburg 29 (DE)

Parschat, Lothar, Dipl.-Ing.
An der Dellen 2a
D-4030 Ratingen 5 (DE)

Pleschiutchnigg, Fritz-Peter, Dr.-Ing.
Reiserweg 69
D-4100 Duisburg 29 (DE)

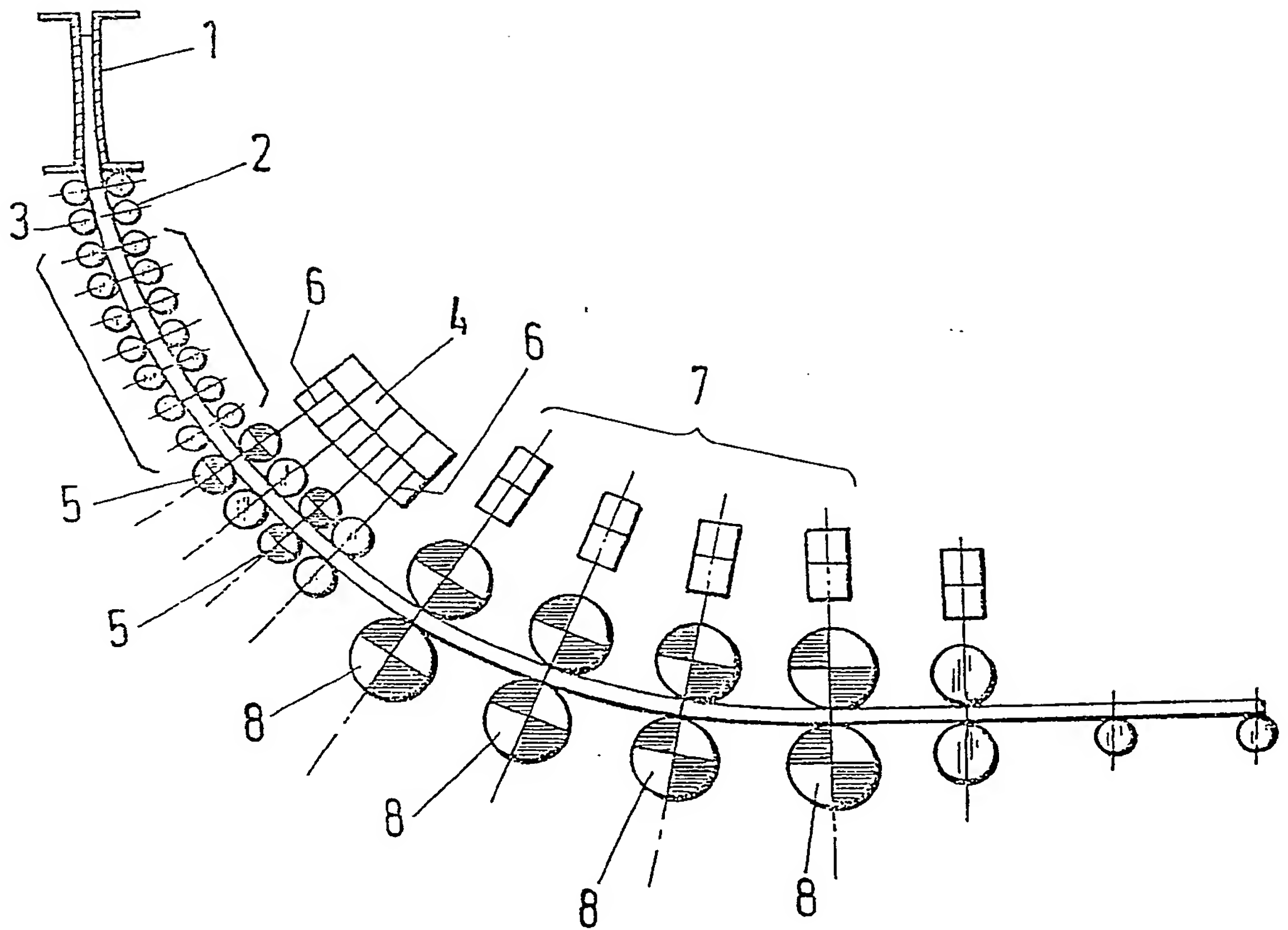
74 Vertreter: Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Peter E. Meissner Dipl.-Ing.
Hans-Joachim Presting Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 (DE)

64 Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gusszustand verringerten Dicke.

57 Die Erfindung betrifft ein Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gußzustand verringerten Dicke, wobei Stahl in eine Durchlaufkokille gegossen und ein im Querschnitt teilweise erstarrter Strang zwischen Rollenpaaren geführt, mittels angetriebener Rollen abgezogen und einzelne Rollen von Rollenpaaren hydraulisch, gegenüber dem Strang verformend wirkend anstellbar sind. Um ein Verfahren anzugeben, mit dem bereits mit der Stranggießanlage ein Produkt mit hohem Anteil ($\geq 80\%$) in Walzgefüge zur Verfügung gestellt wird, das mit der die Gießanlage verlassender Dickenabmessung coilfähig ist, wird vorgeschlagen, daß die Drehzahl, die Stromaufnahme der angetriebenen Rollen und der Anpreßdruck der Rollen erfaßt und je einem Regler zugeführt wird, daß jeder die Drehzahl einzelner angetriebener Rollen bestimmende Regler über einen übergeordneten Regler derart einstellbar ist, daß durch mindestens ein, gegen

Anschläge anstellbares, die Dicke des Stranges bestimmendes, auf einen bereits durchgestarteten Teil des Stranges verformend einwirkendes Rollenpaar das Endmaß und die Abzugsgeschwindigkeit des Stranges bestimmt wird und daß vorgeordnete und/oder nachgeordnete Rollen in der Drehzahl und der Stromaufnahme ihrer Antriebe in Abhängigkeit von der durch die gegen Anschläge anstellbaren Rollen erzeugten Formänderung des Stranges eingestellt werden.

Fig.1



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gußzustand verringerten Dicke

Die Erfindung betrifft ein Stranggießverfahren gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 1.

Brammen sind das Ausgangsmaterial für die Erzeugung von Blechen und Bändern. Werden Brammen mit einer Dicke von > 100 mm in Stranggießanlagen erzeugt, treten Seigerungsprobleme auf. Gemäß der DE-OS 24 44 443 soll das Problem dadurch gelöst werden, daß innerhalb der Stranggießanlage auf den Strang innerhalb der Erstarrungsstrecke, möglichst kurz vor dem Durcherstarrungspunkt, eine Verformung ausgeübt wird mit einem Reduktionsgrad von 0,1 bis 2 %.

In jüngster Zeit ist man bestrebt, die Dickenabmessung der stranggegossenen Bramme immer mehr dem zu erzeugenden Fertigprodukt anzupassen. Hierfür stehen Begriffe wie endabmessungsnahes Gießen, Erzeugung von Dünnbrammen oder Vorbändern. Hierbei wird in der Stranggießanlage eine Dünnbramme bzw. ein Verband mit einer Dicke zwischen 40 bis 50 mm erzeugt. Die so erzeugten Verbänder oder Dünnbrammen weisen eine Gußstruktur auf. Nach Verlassen der Stranggießanlage (Transportrollen) wird der Strang abgelängt und die Teilstücke der Dünnbrammen werden einem Ausgleichsofen zugeführt und anschließend gewalzt (s. Stahl u. Eisen 1988, Nr. 3, Seite 99ff).

Nachteilig bei diesen Verfahren ist der erhebliche maschinentechnische Aufwand und im Fall der Dünnbrammen außerdem das Gußgefüge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren anzugeben, mit dem bereits mit der Stranggießanlage ein Produkt mit hohem Anteil (≥ 80 %) an Walzgefüge zur Verfügung gestellt wird, das mit der die Gießanlage verlassender Dickenabmessung coilfähig ist.

Die Erfindung geht aus von einem Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gußzustand verringerten Dicke. Dabei wird Stahl in eine Durchlaufkokille gegossen und aus dieser ein im Querschnitt teilweise erstarrter Strang abgezogen. Der Strang wird zwischen Rollenpaaren geführt. Einige Rollenpaare können dabei zu Segmenten zusammengefaßt werden. Für den Strangtransport des Stranges sind einige der Rollen antreibbar. Die Rollen oder auch die Segmente sind gegen den Strang hydraulisch anstellbar. Die Rollen bzw. einige der Rollen bzw. Rollensegmente, sowohl innerhalb der Erstarrungsstrecke als auch im Bereich des durcherstarrten Stranges wirken verformend auf den Strang ein. Der Verformungsgrad ist entweder über den Hydraulikdruck der Anstalleinrichtung einstellbar oder durch Anschläge (Distanzhalter) an den Rollen begrenzt.

Gemäß der Erfindung ist nun jeder anstellbaren, angetriebenen Rolle ein Regler zugeordnet, der die Drehzahl und den Anpreßdruck der Rollen und die Stromaufnahme der Rollenantriebe erfaßt und nach vorgegebenen Sollwerten regelt; ferner ist jeder Regler mit einem übergeordneten, Regler verbunden, dem als Istwert die Lage der Sumpfspitze (Ende der Erstarrungsstrecke) bekannt ist. Dieser Regler

stellt die einzeln anstellbaren Rollenpaare und die Stranggeschwindigkeit derart an, daß die Sumpfspitze in oder kurz vor einem Rollenpaar liegt, das gegen Anschläge auf seinen Abstand einstellbar ist und damit das Endmaß und die Abzugsgeschwindigkeit des Stranges, als auch den Grad der Verformung im durcherstarrten Bereich festlegt. Die Lage der Sumpfspitze kann aus den unterschiedlichen Drehzahlen, der Stromaufnahme der Antriebe zweier benachbarter Rollenpaare und den Reaktionskräften des Stranges entnommen werden, da sich die Geschwindigkeit des Stranges zwischen Erstarrungsstrecke und durcherstarrtem Bereich bei einer Strangverformung ändert. Die Reaktionskraft des Stranges kann aus den Differenzen zwischen der Verformungskraft - z.B. durch Druckmessung des Hydraulikmediums oder über Druckmeßdosen an den Rollenzapfen - und der geleisteten Verformungsarbeit (Verstellung der Rollen) ermittelt werden.

Der übergeordnete Regler erhält in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ferner aus den Maschinendaten der Stranggießanlage Information über Stahltemperatur, Qualität, Abzugsgeschwindigkeit des Stranges und die Lage der Rollen aufgrund der sich frei einstellenden Stickabnahme in den jeweiligen Rollenpaaren. Diese Daten werden ebenfalls in die Sollwerte der Einzelregler eingearbeitet. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Regelverfahrens ist in einer frei einstellbaren Aufteilung der Strangverformung auf den Bereich der Erstarrungsstrecke und des durcherstarrten Bereiches, einer qualitätsangepaßten Verformungsbehandlung des Stranges, geringerer Belastung der die Verformung bewirkenden Rollen und der Erzeugung eines Produktes mit einem hohen Grad an Walzgefüge zu sehen. Durch letzteres wird auch eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Endproduktes gegenüber herkömmlichen Herstellungsmethoden erzielt.

Bei den vorstehenden Ausgestaltungen wurde die Drehzahl jeder Rolle so lange erhöht oder erniedrigt, bis die Stromaufnahme aller Antriebe gleich ist. Dies bewirkt der übergeordnete Regler, der aus der Summe der Motorströme der einzelnen Antriebe den Strommittelwert bildet. Abweichungen der Motorströme der Antriebe vom Mittelwert werden über die Korrektur des Drehzahlsollwertes jedes Reglers ausgeglichen.

Im Fall der gegen Anschläge eingestellten Rollen könnte das bedeuten, daß eine Rolle, die nicht hinreichend Kontakt mit der Bramme hat, in die Grenzdrehzahl "läuft", ohne am Transport der Rolle teilzunehmen.

Um nun fehlenden Kontakt einer Rolle mit der Bramme, also Schlupf, zu erkennen und auszuschließen, kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Drehzahl der Rollen anhand eines Mittelwertes überprüft und korrigiert werden, der gebildet ist aus der Drehzahl einer ersten und dritten Rolle von zu Dreiergruppen zusammengefaßten, angetriebenen, unmittelbar aufeinanderfolgenden

Rollen, wobei die Drehzahl der mittleren Rolle diesem Mittelwert innerhalb eines Toleranzbereiches entspricht, der nicht größer ist als die Differenz der Drehzahl der ersten und dritten Rolle.

Anhand eines Ausführungsbeispiels und den Zeichnungen soll die Erfindung näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Stranggießanlage,

Figur 2 zeigt eine Regeleinrichtung gemäß der Erfindung,

Figur 3 zeigt eine abgewandelte Regeleinrichtung (Anspruch 5).

In der nachfolgenden Beschreibung sind gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Flüssiger Stahl wird in eine Kokille 1 mit ca. 60 mm Dicke (Abstand der Breitseiten der Kokille voneinander) gegossen. Der Kokille 1 nachgeordnet sind Rollen 2 zur Stützung der noch dünnen Strangschale des teilweise erstarrten Stranges 3 vorgesehen. Den Rollen 2 folgt ein Abschnitt, in dem die Rollen zu einem Segment 4 zusammengefaßt sind. Einzelne Rollen 5 des Segmentes 4 sind angetrieben. Die Rollen 5 sind einzeln oder als Segment mittels Hydraulikzylinder 6 gegeneinander anstellbar. Auch unter der hierdurch hervorgerufenen Verformung des Stranges wird die Sumpfspitze im Bereich des Segmentes 4 durch Beeinflussung der Drehzahl der Rollen gehalten. Diesem Abschnitt der Rollenführung (Segment 4) folgt ein Abschnitt 7, in dem Rollen 8 angetrieben und gegen nicht dargestellte Anschläge auf ein bestimmtes Maß gegeneinander zur Erzielung einer bestimmten Dickenabnahme des Stranges und eine bestimmte Enddicke des Stranges anstellbar sind. Durch die Verformung im durcherstarrten Bereich des Stranges ändern sich die Drehzahlen der Rollen entsprechend der zwischen den einzelnen Rollenpaaren vorgenommenen Stickenabnahme. Da die Rollen nur auf das Endmaß von ca. 20 bis 15 mm distanziert sind, muß die Drehzahl in einem weiten Bereich verändert werden können. Die Drehzahlen der einzelnen Rollen werden aus der Stromaufnahme der Antriebe der jeweiligen Rolle, dem Hydraulikdruck und dem Abstand der Rollen bestimmt und eingestellt. Um diese Verfahrensweise durchzuführen, wird der in Figur 2 dargestellte Regelkreis benutzt. Der aus der Kokille austretende Strang 3 erreicht ein erstes Rollenpaar 9, 9'. Die Rolle 9 ist mittels eines Hydraulikzylinders 11 anstellbar. Der Rolle 9 ist ein Regler 10 zugeordnet, der den Druck des Hydraulikmediums erfaßt mit einem vorgegebenen Sollwert vergleicht und den Anpreßdruck der Rolle 9 an den Strang 3 entsprechend einem Sollwert 1 einstellt. Von der Rolle 9' wird die Drehzahl ermittelt und einem Regler 10' zugeführt, der die Drehzahl entsprechend einem Sollwert regelt. Über den Anpreßdruck der Rolle 9 ist eine Verformung des Stranges 3 steuerbar. Nach einer ersten geringen Verformung erreicht der Strang 3 ein nächstes Rollenpaar 12, 12'. Auch dieses Rollenpaar 12, 12' verfügt entsprechend dem Rollenpaar 9, 9' über Anstellmittel 11 und eigene Regler 13, 13'. Im vorliegenden Fall liegen die Rollenpaare 9, 9' und 12, 12' im Bereich der Erstarrungsstrecke, also vor dem

Durcherstarrungspunkt (Sumpfspitze) 14, so daß die Rollen 9, 9' und 12, 12' mit gleichen Drehzahlen betrieben werden.

Bei einem in Strangrichtung folgenden Rollenpaar 15, 15' erfolgt die Verformung im durcherstarrten Teil des Stranges 3. Hier wird die geleistete Verformungsarbeit über einen Wegaufnehmer 16 ermittelt und dem Regler 17 zugeführt. Die Verformungsarbeit wird hier ebenfalls über den Anpreßdruck des Hydraulikzylinders 11 gesteuert. Die in dem durcherstarrten Bereich des Stranges 3 erfolgte Verformung macht sich in einer Streckung des Stranges und damit einer Erhöhung der Stranggeschwindigkeit im weiteren Rollenpaar 18, 18' bemerkbar. Mit dem Rollenpaar 18, 18' wird gleichzeitig die Enddicke des die Anlage verlassenden Stranges 3 festgelegt. Die Enddicke kann sowohl mit Hilfe des Hydraulikzylinders 11 und einem Regler 19 als auch durch nicht dargestellte Distanzstücke, die den Abstand der Rollen 18, 18' voneinander festlegen, erfolgen. Ein Regler 19' sorgt für die notwendige Drehzahl des Rollenpaares 18, 18'. Alle Regler 10, 10', 13, 13', 17 und 19, 19' sind mit einem übergeordneten Regler 20 verbunden. In dem Regler 20 werden alle relevanten Daten des jeweiligen Gusses, wie Stahlanalyse, Stahltemperatur und Gießgeschwindigkeit sowie die über die einzelnen Regler erfaßten Daten, wie Anpreßdruck der Rollen, Drehzahl der Rollen und Stromaufnahme der Rollenaggregate erfaßt und als Sollwerte an die jeweiligen einzelnen Regler zurückgegeben. Die den einzelnen Reglern vorgegebenen Sollwerte sind dadurch derart modifizierbar, das bei vorgegebener Enddicke des Stranges eine möglichst gleichmässige Verteilung der Verformungsarbeit bei geringstmöglicher Belastung der einzelnen Rollen erfolgt, ferner stellt der übergeordnete Regler die Drehzahlen in Abhängigkeit vom Verformungsgrad und der Größe der auf den durcherstarrten Bereich und der im Bereich der Erstarrungsstrecke vorgenommenen Verformung fest. Dabei ist es möglich, in Abhängigkeit von der Enddicke und dem Ausgangsmaß des Stranges die Sumpfspitze in einem bestimmten Bereich der Anlage zu halten. Dadurch ist es möglich, einen Strang zu erzeugen, der ein hohes Maß an Walzgefüge aufweist.

Die angegebene Regelung gestattet es ferner, die Verformungsarbeit auch innerhalb derjenigen Führungsstrecke, in der die Rollen gegen Anschläge anstellbar sind und sich über einen durcherstarrten Bereich des Stranges erstrecken, aufzuteilen. Dabei kann, je nach Betriebsverhältnissen, das Endmaß des Stranges bereits mit einem ersten Rollenpaar erzielt werden. In Strangabzugsrichtung nachfolgende Rollenpaare werden dann im Sinne einer Übereinstimmung der Drehzahl mit diesem, das Endmaß bestimmenden Rollenpaar geregelt, also konstant gehalten. Sollte aufgrund eines erhöhten Verformungswiderstandes des Stranges, z.B. durch abgesenkte Temperatur, eine Aufteilung der Verformungsarbeit auf mehrere Rollenpaare notwendig sein, so übernimmt eines der folgenden Rollenpaare die "Dickenfestlegung" des Stranges, so daß in Strangrichtung vorgeordnete Rollenpaare nicht gegen die Anschläge, sondern aufgrund der Regelung frei "distanziert" sind. Die Drehzahl vor- bzw.

nachgeordneter Rollen erfolgt entsprechend.

Die Figur 3 zeigt eine Prinzipskizze für die Regeleinrichtung nach Anspruch 5, die den Vorteil hat, daß ein Schlupf einer angetriebenen Rolle am Strang vermieden und die Rolle durch den Regelkreis in ihrer vorgesehenen Zweckbestimmung gehalten wird. Außerdem ist das System in der Lage, Abweichungen des Rollendurchmessers abzufangen und eine selbsttätige Einregelung auf eine neue Nennzahl vorzunehmen.

Die Rollen n , $n+1$, $n+2$ einer Dreiergruppe werden jeweils über Motoren M angetrieben, wobei die Drehzahl durch die Tachometer TD ermittelt wird.

Bei dem vorgesehenen Regelkonzept kann eine Rolle, die nicht in Kontakt mit der Bramme ist, die also Schlupf hat, in die Grenzdrehzahl laufen. Eine schlupfende Rolle kann zum einen Oberflächenschäden bewirken, zum anderen ist es möglich, daß die wieder greifende Rolle kurzzeitig den Strang so beschleunigt, daß der Strang aus der Kokille gerissen wird. Wenn man nur die Drehzahlen dreier benachbarter Rollen betrachtet, so kann die mittlere Rolle je nach Verformungsgrad die Drehzahl der ersten oder der letzten Rolle annehmen. Die Drehzahl kann nie, Kontakt mit der Bramme vorausgesetzt, schneller als die letzte Rolle der Dreiergruppe und nie langsamer als die erste Rolle der Dreiergruppe werden. Eine blockierende Rolle wird in die Stromgrenze laufen und als gestört gemeldet. Die schlupfende Rolle wird vom Einzelregler nicht als am Transport beteiligt erkannt, aber wenn die Drehzahl der mittleren Rolle größer ist als die der letzten Rolle der Dreiergruppe, kann sie nur den Kontakt mit der Bramme verloren haben, sie hat Schlupf.

Eine schlupfende Rolle, die durch den Drehzahlvergleich erkannt wird, kann also als gestört gemeldet werden, sie kann auch durch Eingriffe in den Regler auf der mittlere Drehzahl der Dreiergruppe zurückgeführt werden, um dann, wenn der Kontakt wieder hergestellt ist, am Transport wieder teilzunehmen.

Die Anstellung der Rollen bzw. das Einstellen des Rollenabstandes erfolgt über Hydraulikzylinder. Der notwendige Druck wird in einer druckgeregelten Hydraulikstation erzeugt. Der maximale Druck ist nur von der Festigkeit des maschinellen Teiles der Anlage bestimmt. Wie oben bereits beschrieben, muß an jedem Hydraulikzylinder eine Wegmessung eingebaut werden. Nur mit Hilfe der Wegmessungen lassen sich Verklemmen der Anstellung und andere Fehler erkennen. Die Anstellung erfolgt weggeregt über Servoventile. Die Wegmessung dient als Istwertgeber.

Zu der Antriebsregelung sei noch erwähnt, daß jede angetriebene Rolle über einen Regler als Drehzahlregler wirkend angetrieben wird. Der mehreren Rollen zugeordnete übergeordnete Regler hat bei einer konventionellen Stranggießanlage die Aufgabe, kleine Störungen auszugleichen. Dazu wird der Mittelwert aus der Summe der Motorströme jedes Antriebes gebildet. Die Abweichung des Motorstromes jeder Rolle vom Mittelwert wird als Korrekturgröße auf den Sollwert aufgeschaltet. Mit dieser Anordnung werden die Einflüsse verschiedener Rollendurchmesser und andere Störeinflüsse

ausgeregelt. Die notwendige Korrektur ist nur klein.

Beim Dünnbrammengießwalzen im Bereich der Verformung mit durcherstarrtem Kern (Gießwalzen) hat der Korrekturregler einen erheblich größeren Korrekturbereich zu berechnen. Hier wird bei jedem Durchgang ausgehend vom letzten Korrekturwert neu berechnet. Da die Korrektur der Drehzahl abhängig von der Differenz des Einzelstromes zum Strommittelwert sehr groß sein kann, kann der Motor bei schlupfender (nicht in Kontakt mit dem Strang) laufender Rolle in die Grenzdrehzahl gehen. Diese schlupfenden Rollen werden dann durch die Überwachung erkannt.

Patentansprüche

1. Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gußzustand verringerten Dicke, wobei Stahl in eine Durchlaufkokille gegossen und ein im Querschnitt teilweise erstarrter Strang zwischen Rollenpaaren geführt, mittels angetriebener Rollen abgezogen und einzelne Rollen von Rollenpaaren hydraulisch, gegenüber dem Strang verformend wirkend anstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl, die Stromaufnahme der angetriebenen Rollen und der Anpreßdruck der Rollen erfaßt und je einem Regler zugeführt wird, daß jeder die Drehzahl einzelner angetriebener Rollen bestimmende Regler über einen übergeordneten Regler derart einstellbar ist, daß durch mindestens ein, gegen Anschläge anstellbares, die Dicke des Stranges bestimmendes, auf einen bereits durcherstarrten Teil des Stranges verformend einwirkendes Rollenpaar das Endmaß und die Abzugsgeschwindigkeit des Stranges bestimmt wird und vorgeordnete und/oder nachgeordnete Rollen in der Drehzahl und der Stromaufnahme ihrer Antriebe in Abhängigkeit von der durch die gegen Anschläge anstellbaren Rollen erzeugten Formänderung des Stranges eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der übergeordnete Regler ein Rechner ist, der die den einzelnen Reglern vorzugebenden Sollwerte aus den erfaßten Meßwerten der Stahlstranggießanlage ermittelt und im Sinne einer möglichst geringen Rollenbelastung der verformenden Rollen und geringster Anpreßdrücke der Rollen vorgibt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Meßwerten Stromaufnahme, Reaktionskraft des Stranges und Rollenabstand die Lage der Sumpfspitze (Ende der Erstarrungsstrecke) ermittelt und die Anpreßdrücke der anstellbaren Rollen derart eingestellt werden, daß die Sumpfspitze vor wenigstens einem gegen Anschläge auf einen vorbestimmten Abstand einstellbaren Rollenpaar liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Rechner aus den Meßwerten der
Stranggießanlage wie Gießgeschwindigkeit, die
Stahltemperatur und Stahlqualität der zu vergie-
ßenden Schmelze die für den einzelnen Regler
vorgegebenden Sollwerte verarbeitet.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehzahl der Rollen anhand eines

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

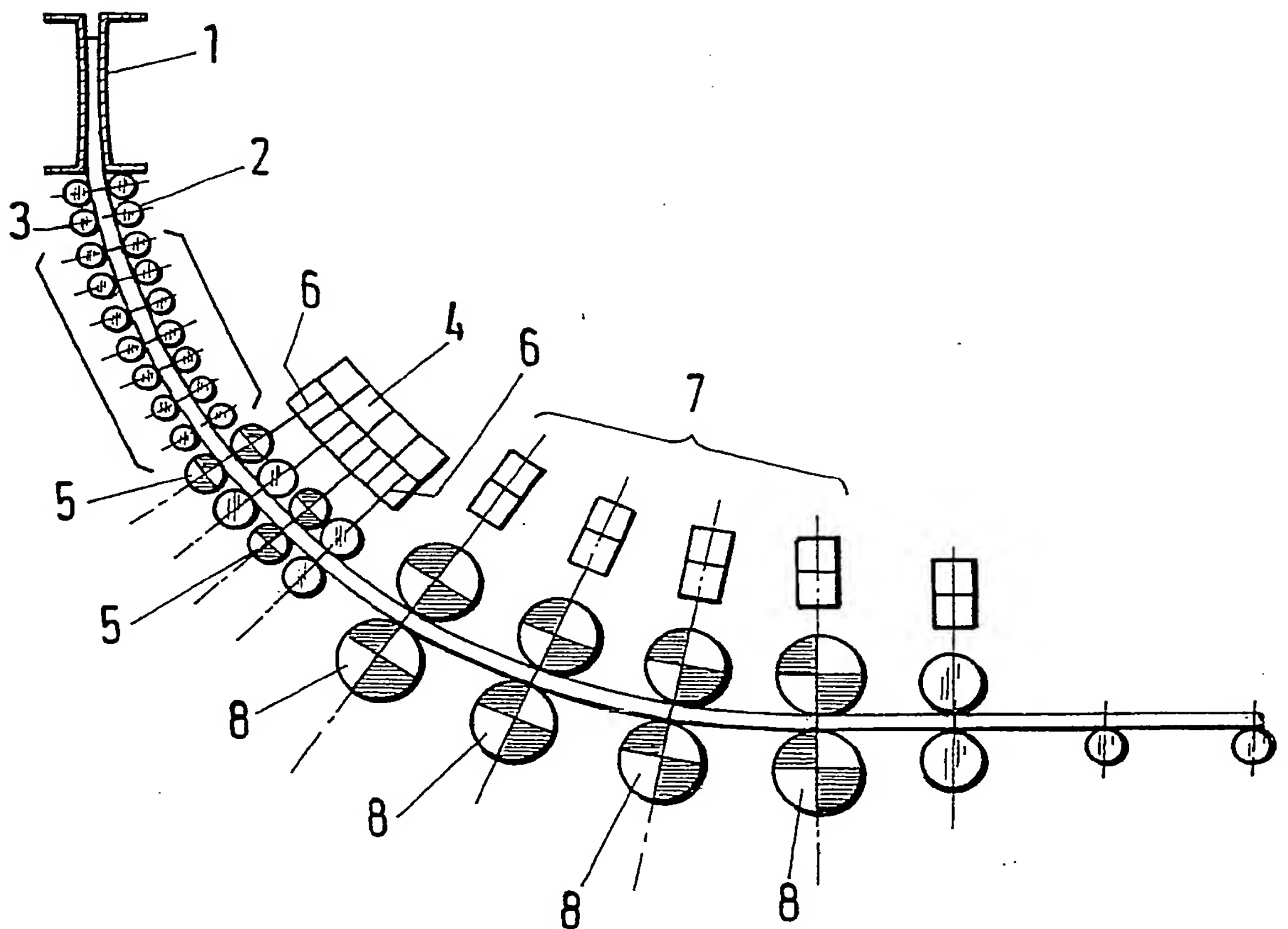
60

65

5

Mittelwertes überprüft und korrigiert wird, der
gebildet ist aus der Drehzahl einer ersten und
dritten Rolle vonzu Dreiergruppen zusammen-
gefaßten, angetriebenen, unmittelbar aufeinander-
folgenden Rollen, wobei die Drehzahl der
mittleren Rolle diesem Mittelwert innerhalb
eines Toleranzbereiches entspricht, der nicht
größer ist als die Differenz der Drehzahl der
ersten und dritten Rolle.

Fig.1



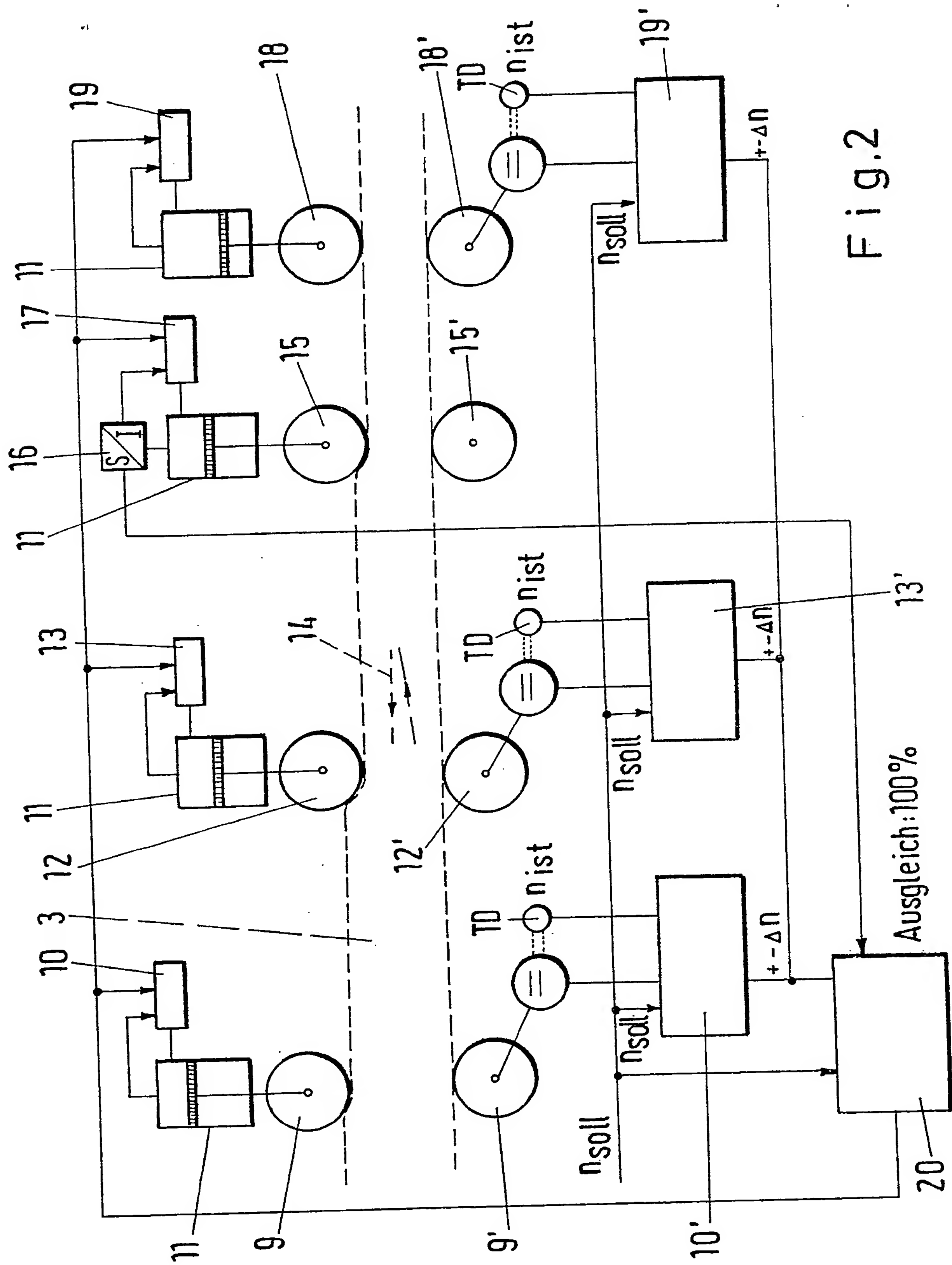
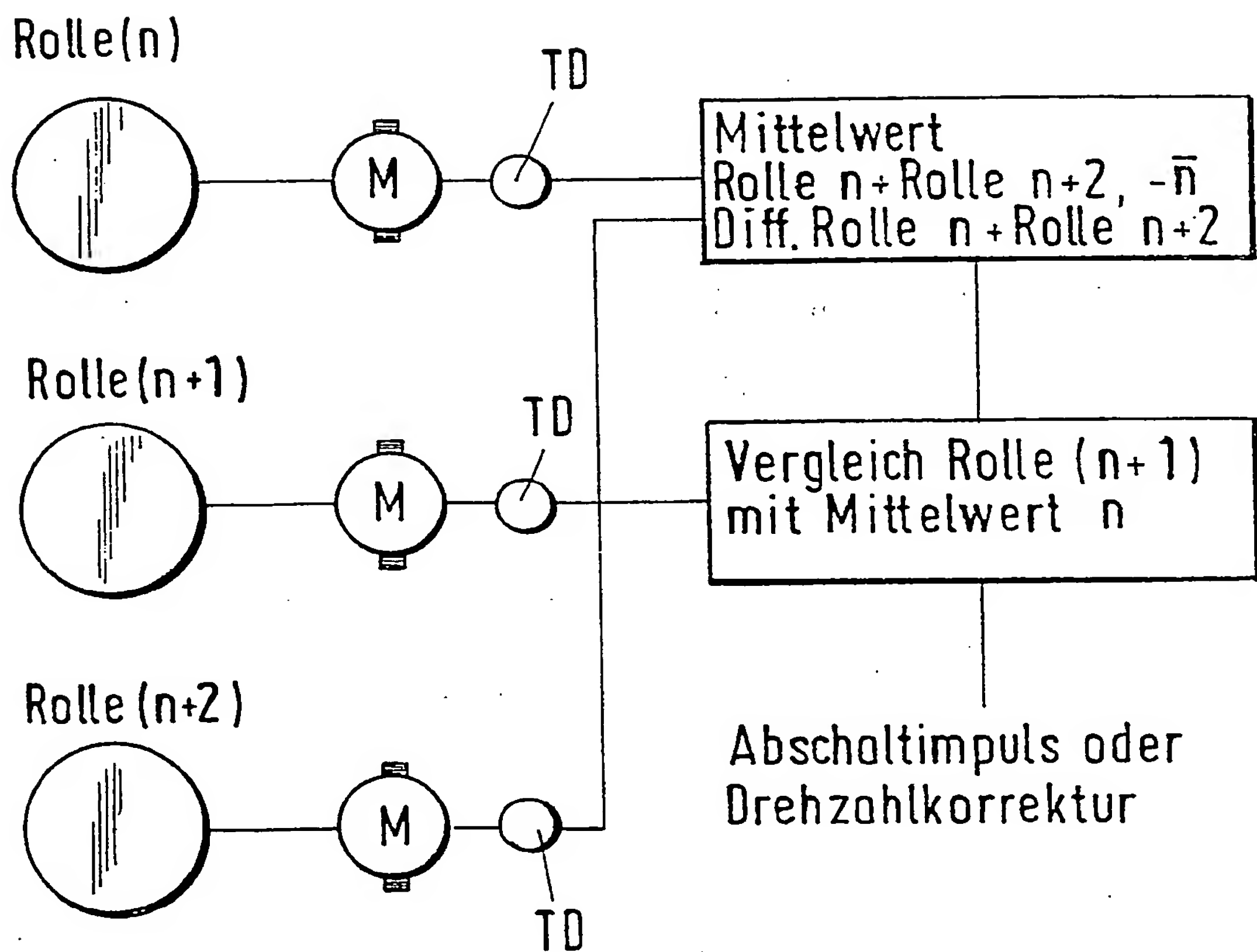


Fig. 2

Fig.3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 350 431 A3**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89730142.0

(22) Anmeldetag: 12.06.89

(51) Int. Cl.⁵: **B22D 11/06, B22D 11/12,
B22D 11/20, B21B 1/46,
B21B 13/22**

(30) Priorität: 04.07.88 DE 3822939
08.03.89 DE 3907905

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.90 Patentblatt 90/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 27.03.91 Patentblatt 91/13

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Burau, Armin, Dipl.-Ing.**
Krähenbüschken 22
W-4330 Mülheim(DE)
Erfinder: **Lenk, Rainer**
Hultschiner Strasse 44
W-4100 Duisburg 1(DE)
Erfinder: **Eberhardt, Hans-Georg, Dipl.-Ing.**
Gaussstrasse 7
W-4100 Duisburg 1(DE)

Erfinder: **Pfluger, Manfred**
Kleestrassse 30

W-4100 Duisburg(DE)

Erfinder: **Ehrenberg, Hans Jürgen, Dipl.-Ing.**
Im Kleinen Winkel 28

W-4000 Düsseldorf 31(DE)

Erfinder: **Rahmfeld, Werner, Dr.Ing.**
Stockweg 22

W-4330 Mülheim(DE)

Erfinder: **Franzen, Hans Uwe, Dipl.-Ing.**
Grossenbaumer Allee 120

W-4100 Duisburg 29(DE)

Erfinder: **Parschat, Lothar, Dipl.-Ing.**
An der Dellen 2a

W-4030 Ratingen 5(DE)

Erfinder: **Pleschiutchnigg, Fritz-Peter,**
Dr.-Ing.

Reiserweg 69

W-4100 Duisburg 29(DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Peter E. Meissner
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Presting
Herbertstrasse 22
W-1000 Berlin 33(DE)

(54) **Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gusszustand verringerten Dicke.**

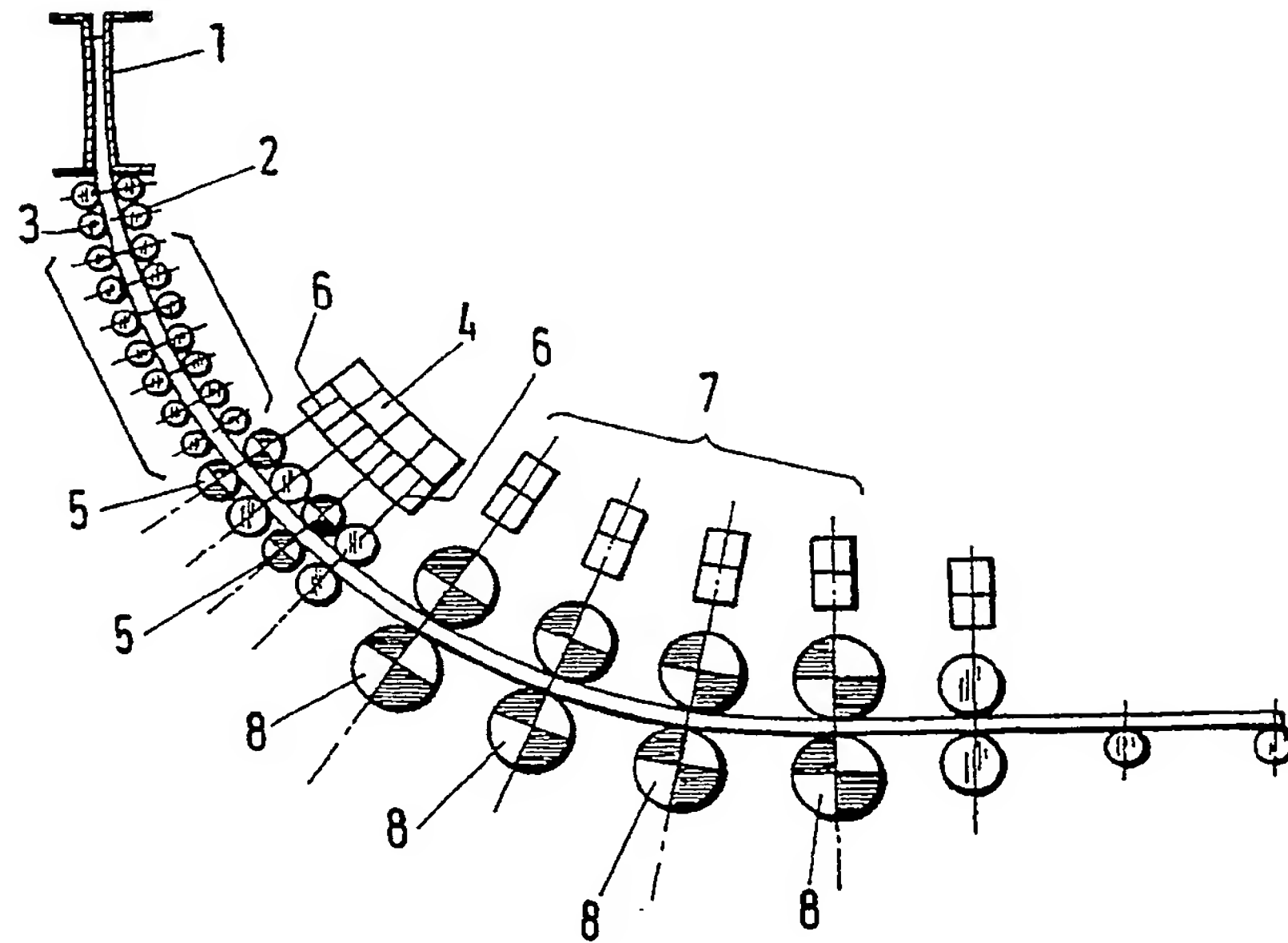
EP 0 350 431 A3

(57) Stranggießverfahren für die Erzeugung von Brammen mit einer gegenüber dem Gußzustand verringerten Dicke, wobei Stahl in eine Durchlaufkokille (1) gegossen und ein im Querschnitt teilweise erstarrter Strang (3) zwischen Rollenpaaren geführt, mittels angetriebener Rollen abgezogen und einzelne Rollen (5) von Rollenpaaren hydraulisch, gegenüber dem Strang verformend wirkend anstellbar sind. Um ein Verfahren anzugeben, mit dem bereits mit der Stranggießanlage ein Produkt mit hohem Anteil ($\geq 80\%$) in Walzgefüge zur Verfügung gestellt wird, das mit der die Gießanlage verlassender Dickenabmessung coilfähig ist, wird vorgeschlagen, daß

die Drehzahl, die Stromaufnahme der angetriebenen Rollen und der Anpreßdruck der Rollen erfaßt und je einem Regler zugeführt wird, daß jeder die Drehzahl einzelner angetriebener Rollen bestimmende Regler über einen übergeordneten Regler derart einstellbar ist, daß durch mindestens ein, gegen Anschläge anstellbares, die Dicke des Stranges bestimmendes, auf einen bereits durcherstarrten Teil des Stranges verformend einwirkendes Rollenpaar das Endmaß und die Abzugsgeschwindigkeit des Stranges bestimmt wird und daß vorgeordnete und/oder nachgeordnete Rollen in der Drehzahl und der Stromaufnahme ihrer Antriebe in Abhängigkeit von der durch die

gegen Anschläge anstellbaren Rollen erzeugten
Formänderung des Stranges eingestellt werden.

Fig.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 73 0142

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 11, Nr. 175 (M-596)(2622), 5 Juni 1987; & PJ - A - 626749 (SUMITOMO) 13.01.1987 ---	1	B 22 D 11/06 B 22 D 11/12 B 22 D 11/20 B 21 B 1/46 B 21 B 13/22
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 10, Nr. 187 (M-493)(2243), 2 Juli 1986; & JP - A - 6130272 (TOSHIBA) 12.02.1986 ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 8, Nr. 26 (M-273)(1463), 3 Februar 1984; & JP - A - 58184052 (HITACHI) 27.10.1983 ---	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 11, Nr. 348 (M-642)(2795); & JP - A - 62130759 (SUMITOMO) 13.06.87 ---	1,3	
D,A	DE-A-2 444 443 (NIPPON) * Ansprüche 1-3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 22 D 11/00 B 21 B 1/00 B 21 B 13/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschließdatum der Recherche 07-12-1990	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P0400)

THIS PAGE BLANK (USPTO)